

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-298836

(43)Date of publication of application : 12.11.1993

(51)Int.Cl.

G11B 20/18

G11B 7/00

G11B 20/10

(21)Application number : 04-096355

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 16.04.1992

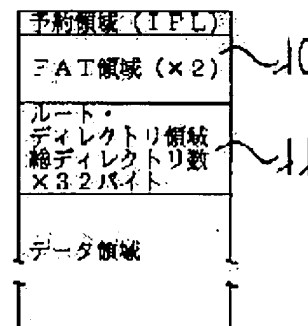
(72)Inventor : WATASE KENTA

## (54) FAULTY SECTOR DISCRIMINATING METHOD FOR OPTICAL DISK

(57)Abstract:

PURPOSE: To check a sector which may become faulty in future by reading and judging the before/behind and right/left specific patterns of a faulty sector, deciding an alternative sector in the case of a faulty sector and recording the faulty sector information on it.

CONSTITUTION: Information on a faulty sector is read, the specific pattern formed on before and behind in the circumference direction of the faulty sector and left and right in the radius direction of the faulty sector is read and it is judged whether it is a faulty sector or not from an error correcting code. If it is a faulty sector, an alternative sector is decided, the information of the faulty sector is re-recorded in the alternative sector, an operation registering the information on the faulty sector and the alternative sector is added and an alternative process is performed. Thus, suddenly unabled reading and writing operations are eliminated in an important region where reading and writing are constantly performed including a DOS's FAT region 10 and a route directory region 11 and the reliability of an optical disk is improved.



(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-298836

(43)公開日 平成5年(1993)11月12日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 20/18	1 0 1 G	9074-5D		
7/00	H	9195-5D		
	M	9195-5D		
20/10	C	7923-5D		

審査請求 未請求 請求項の数5(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-96355

(22)出願日 平成4年(1992)4月16日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 渡瀬 賢太

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

(74)代理人 弁理士 柏木 明 (外1名)

(54)【発明の名称】 光ディスクの不良セクタ判定方法

(57)【要約】

【目的】 不良となったセクタの前後左右のセクタを不良セクタになる可能性としてチェックすることが可能な光ディスクの不良セクタ判定方法を提供する。

【構成】 不良セクタの情報を読出し、その不良セクタの円周方向前後及び半径方向左右のセクタの特定パターンを讀出してエラー訂正符号から不良セクタか否かを判断し、もし不良セクタならば交代セクタを決定し、その交代セクタに前記不良セクタの情報を再記録し、不良セクタと交代セクタの情報を登録する動作を付加して交代処理を行うようにした。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 不良セクタの情報を読み出し、その不良セクタの円周方向前後及び半径方向左右のセクタの特定パターンを読み出してエラー訂正符号から不良セクタか否かを判断し、もし不良セクタならば交代セクタを決定し、その交代セクタに前記不良セクタの情報を再記録し、不良セクタと交代セクタの情報を登録する動作を付加して交代処理を行うようにしたことを特徴とする光ディスクの不良セクタ判定方法。

【請求項2】 特定パターンのみならず、ユーザが書いた各種のパターンを用いて不良セクタの判断基準を行うようにしたことを特徴とする請求項1記載の光ディスクの不良セクタ判定方法。

【請求項3】 不良セクタの円周方向前後及び半径方向左右のセクタが不良セクタになっているかを判断する時期を、その不良セクタの円周方向前後及び半径方向左右のセクタの1つ或いは複数を読み書きする時に行うようにしたことを特徴とする請求項1又は2記載の光ディスクの不良セクタ判定方法。

【請求項4】 使用中或いは使用済みの光ディスクを再びサーティファイしようとする時、記録された不良セクタをまとめ、その不良セクタの円周方向前後及び半径方向左右のセクタが不良セクタになっているかを判断し、不良セクタの場合に前記まとめの動作に加える簡便なサーティファイ動作を行うようにしたことを特徴とする光ディスクの不良セクタ判定方法。

【請求項5】 特定パターンを書込みベリファイして、もし不良なセクタを検出したならば不良セクタと決定し、その情報が記録されるサーティファイ時に、第1回目不良になったセクタの円周方向前後及び半径方向左右のセクタに第二の特定パターンを書込み読み出してエラー訂正符号から不良セクタか否かを判断し、もし不良セクタならば第1回目と第2回目を合わせて情報を登録する動作を行うことにより交代処理を行うようにしたことを特徴とする光ディスクの不良セクタ判定方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光ディスクの不良セクタ判定方法に関する。

【0002】

【従来の技術】光ディスクは、一般的にスパイラル状に連なり、1周分をトラックさらにそれを分割したセクタと呼ばれるもので構成する。1セクタは、90mmディスクでは、図1に示すように、ヘッダ部1と、レコーディング部2とに分けられる。この1セクタのうちヘッダ部1はすでにエンボスで作られているため、光ディスクドライブで読み書きするのは、レコーディング部2だけである。このレコーディング部2において実際のデータの部分は、データフィールド（図2参照）の639バイト中の512バイトであり、エラー訂正をするためのE

CC、CRCが付与される。また、図3はMO光ディスクの構成を示すものであり、図4はそのデータゾーン4の内容を示すものである。

【0003】サーティファイ動作は、90mmディスクでは、前記データゾーン4に特定なパターンデータで書き込みベリファイし、前記不良セクタに該当するかを調べる。もし、不良セクタになったら、その該当するトラックとセクタ番号をPDL5に登録する。このPDL5とは、登録された不良セクタを使用しないで欠番にするSlipping方式のことをいう。また、その後、REWRITABLE ZONE 6をどのように使用するかを説明したDDS7を書込む。その後、REWRITABLE ZONE 6にデータを書き込んだり、読み出したりする。この時、書き込みベリファイや、読み出したデータに不良セクタに該当するものがある場合、その不良セクタに書き込もうとした或いは読み出したデータを交代処理領域8（DDS7で指定される）へ書き込み、不良セクタとなったトラックとセクタ番号と交代処理領域8のトラックとセクタ番号をSDL9に登録する。このSDL9の方式を、Liner replacementという。なお、このように連続したトラックとセクタ番号で表現されるアドレスを、物理アドレスといい、また、REWRITABLE ZONE 6をどのように使用するかを説明したDDS7で交代処理領域8を除いて表現されるアドレスを論理アドレスという。

【0004】このような構成において、交代処理方法は以下に述べるようになる。ユーザが実際のデータを書込むのは、論理アドレスで決められた領域である。ユーザは、書き込む最初の論理アドレスと、そこからのセクタ長さと、それに見合うデータを光ディスクドライブに送る。これにより、ドライブは、DDS7のGroupingとPDL5の情報をを用いて論理アドレスから物理アドレスを算出し、SDL9の情報から目的とする物理アドレスが交代処理しているかどうかを確認し、物理アドレスによる書き込みテーブルを作成し、その順番に従って送られてきたデータを書込む。そして、書き込みが終わると、再び書き込んだデータを読み出して送られたデータと比較して規定のエラー数以上のセクタがあれば、交代処理を行う。もちろん、書き込む最中にエラー以外の不良セクタの判断があれば、交代処理も行う。

【0005】エラーの発生原因は、ドライブ自体による書き込み不足、読み出し不良、ユーザの故意によるものと、ほこりを除くと、光ディスク自体にある若しくは含有しているものになる。これは、製造工程上、光ディスクを構成する材料、化学膜に含まれる不純物や塵、水分が巻き込まれて、基盤や各膜に付着したり、形状を変形させたり、変質させたりするのが原因である。この場合、製造直後にエラーになることもあり、また、水分のように長い時間がかかるものや、消去、書き込み、読み出しを繰り返すとなるものと色々なものがある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】一般に、ユーザが実際にデータを記録、再生し、その再生結果で前述したようなエラーが一定値を超えた場合、不良セクタとして登録される。光ピックアップにおいては、1.6  $\mu$ mのトラックを走行してデータを再生するが、その再生されるデータは光ディスクに記録された光の強弱によって決められる。この場合、エラーとなるものの大きさと方向は不定形のため、必ずしも1.6  $\mu$ m単位ではなく、前後、左右に渡って記録された光の強弱が乱れる結果となる。従って、その乱れた信号を再生すると、エラーとなる位置は、何回再生しても同じ位置に再現するとは限らず、むしろ、出現したりしなかったりして不確定なものが多くなる。また、先天的に製造工程で生じた原因、例えば、磁性層、反射層の酸化等は、時間と共に酸化範囲が広がり、これによりエラーが増加する。

【0007】従って、このようなことから、一度不良セクタと判定されたところは、その不良セクタを核としてその前後、左右のセクタがエラーとなる確率が非常に高くなるわけであるが、従来の光ディスクの不良セクタ判定方法においては、必ずしもこのような点を考慮して判定処理を行っているものではなく、信頼性に欠ける。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明では、不良セクタの情報を読出し、その不良セクタの円周方向前後及び半径方向左右のセクタの特定パターンを讀出してエラー訂正符号から不良セクタか否かを判断し、もし不良セクタならば交代セクタを決定し、その交代セクタに前記不良セクタの情報を再記録し、不良セクタと交代セクタの情報を登録する動作を付加して交代処理を行うようにした。

【0009】請求項2記載の発明では、請求項1記載の発明において、特定パターンだけでなく、ユーザが書いた各種のパターンを用いて不良セクタの判断基準を行うようにした。

【0010】請求項3記載の発明では、請求項1又は2記載の発明において、不良セクタの円周方向前後及び半径方向左右のセクタが不良セクタになっているかを判断する時期を、その不良セクタの円周方向前後及び半径方向左右のセクタの1つ或いは複数を読み書きする時に行うようにした。

【0011】請求項4記載の発明では、使用中或いは使用済みの光ディスクを再びサーティファイしようとする時、記録された不良セクタをまとめ、その不良セクタの円周方向前後及び半径方向左右のセクタが不良セクタになっているかを判断し、不良セクタの場合に前記まとめの動作に加える簡便なサーティファイ動作を行うようにした。。

【0012】請求項5記載の発明では、特定パターンを書込みベリファイして、もし不良なセクタを検出したならば不良セクタと決定し、その情報が記録されるサー

ティファイ時に、第1回目に不良になったセクタの円周方向前後及び半径方向左右のセクタに第二の特定パターンを書込み読出してエラー訂正符号から不良セクタか否かを判断し、もし不良セクタならば第1回目と第2回目とを合わせて情報を登録する動作を行うことにより交代処理を行うようにした。

【0013】

【作用】請求項1記載の発明においては、不良になっているセクタの前後左右の将来不良になりそうなセクタをチェックすることによって、突然、読み書きできなくなるような現象をなくすることが可能となる。

【0014】請求項2記載の発明においては、不良になっているセクタの前後左右の将来不良になりそうなセクタを一段と激しくチェックすることによって、突然、読み書きできなくなるような現象をなくすることが可能となる。

【0015】請求項3記載の発明においては、不良になっているセクタの前後左右の将来不良になりそうなセクタのうちの少なくとも1つ以上を読み込む、書込む時にチェックすることによって、例えば、DOSのFAT領域、ルートディレクトリ領域等の常に読み書きする重要な領域で突然読み書きできなくなることをなくすることが可能となる。

【0016】請求項4記載の発明においては、一度、サーティファイして交代処理をしながら使用した光ディスクを再びサーティファイして用いる場合、全体にPDL、SDLに登録されている不良セクタをPDLに登録し直し、さらに、不良になっているセクタの前後左右の将来不良になりそうなセクタに書かれたパターンを読み込んでエラー訂正する事象の和を調べて数が多い場合、不良セクタとしてPDLに追加登録することによって、再び、消去、書込み、ベリファイするサーティファイ動作に比べて時間短縮を図ることが可能となる。

【0017】請求項5記載の発明においては、前後左右の将来不良になりそうなセクタを、全体をサーティファイしたパターンとは別のパターンで再サーティファイすることによって、2回サーティファイするよりも早く同等の効果を得ることができ、しかも、前後左右の将来不良になりそうなセクタを先に取り除くことにより、交代処理の時間短縮を図ることが可能となる。

【0018】

【実施例】請求項1記載の発明の一実施例について述べる。なお、従来例(図1～図4参照)と同一部分についての説明は省略し、その同一部分については同一符号を用いる。

【0019】本実施例では、不良となった不良セクタの前後左右のセクタを、不良セクタになる可能性が高いものとしてチェックする場合の構成要件について述べたものである。すなわち、不良セクタの情報を讀出し、その不良セクタの円周方向前後及び半径方向左右のセクタの

10

20

30

40

50

特定パターンを讀出してエラー訂正符号から不良セクタか否かを判断し、もし不良セクタならば交代セクタを決定し、その交代セクタに前記不良セクタの情報を再記録し、不良セクタと交代セクタの情報を登録する動作を付加して交代処理を行うようにしたものである。

【0020】このような構成要件を、以下、具体的に説明する。光ディスクに読み書きしようとする時、事前に、PDL5、若しくは、PDL5とSDL9とに登録されている不良セクタからその前後左右セクタの物理アドレスを算出して、順次書かれている特定パターンを讀出してエラー訂正が起きた事象の数を数え、その数が多い場合、不良セクタとして交代セクタをして、不良セクタの内容を交代処理領域8に書込み、その物理アドレスを登録する。

【0021】また、これは、常に行う必要もなく、例えば、光ディスクをドライブに挿入した時や逆に排出する時に、ある時間間隔をもって行ってもよい。

【0022】不良セクタになるエラー訂正以外の項目、例えば、IDの読み数、セクタマークが読めない等があっても交代処理を行う。

【0023】なお、不良セクタの前後左右のセクタを算出するのは、毎回する必要はなく、PDL5、SDL9のリストのテーブルを作る時に、前後左右のセクタのテーブルを作成して参照すればよい。

【0024】上述したように、不良セクタになっている前後左右の将来不良になりそうなセクタをチェックすることによって、突然、読み書きできなくなるようなことがなくなり、これにより光ディスクの信頼性を向上させることができる。

【0025】次に、請求項2記載の発明の一実施例について述べる。ここでは、前述した請求項1記載の発明で書き込まれた特定パターン（データ）が必ずしもサーティファイで用いたものではないため、どんなパターンでも行えるように構成したものである。そこで、本実施例では、特定パターンだけでなく、ユーザが書いたデータ等の各種のパターンを用いて不良セクタの判断基準を行うようにしたものである。

【0026】具体的には、エラー訂正が起きた事象の数を厳しくして3個以上ある場合とか、IDの読めない数を1個以下にするとかして、不良セクタとなるように厳しくすることにより行う。

【0027】上述したように、不良になっているセクタの前後左右の将来不良になりそうなセクタを一段と激しくチェックすることによって、突然、読み書きできなくなるような現象をなくすることが可能となり、これにより、光ディスクの信頼性を向上させることができる。なお、この場合、特定パターンと、それ以外の場合とで厳しくする度合いを変えるようにしてもよい。

【0028】次に、請求項3記載の発明の一実施例について述べる。前述した請求項1、2記載の発明において

常に監視をするのでは、実行時間がかかるため、それを改善するために、少なくとも前後左右のうちの1つを読み書きしようという時に、不良セクタのチェックをするものである。すなわち、本実施例では、不良セクタの円周方向前後及び半径方向左右のセクタが不良セクタになっているかを判断する時期を、その不良セクタの円周方向前後及び半径方向左右のセクタの1つ或いは複数を読み書きする時に行うようにしたものである。

【0029】この場合、該当する前後左右セクタをチェックするだけでもよく、この不良セクタ付近の不良セクタの前後セクタを含めて行ってもよく、全部の不良セクタの前後左右セクタを含めて行ってもよい。

【0030】上述したように、不良になっているセクタの前後左右の将来不良になりそうなセクタのうちの少なくとも1つ以上を読み込む、書込む時にチェックすることによって、例えば、図5に示すようなDOSのFAT領域10、ルートディレクトリ領域11等の常に読み書きする重要な領域で、突然、読み書きできなくなることがなくなり、これにより、光ディスクの信頼性の向上を図ることができる。

【0031】次に、請求項4記載の発明の一実施例について述べる。一度、サーティファイして交代処理をしながら使用した光ディスクを再びサーティファイして用いる場合、全体に、消去、書込み、ベリファイするサーティファイ動作では、時間がかかる。そこで、本実施例では、使用中或いは使用済みの光ディスクを再びサーティファイしようとする時、記録された不良セクタをまとめ、その不良セクタの円周方向前後及び半径方向左右のセクタが不良セクタになっているかを判断し、不良セクタの場合に前記まとめの動作に加える簡便なサーティファイ動作を行うようにしたものである。

【0032】このように、すでに登録されている不良セクタの前後左右のセクタのデータを読み込んでエラー訂正の起きた事象のチェックをすれば、サーティファイ動作と同じ効果を得ることができる。また、すでに消去されているセクタがあったならば、その部分のサーティファイ動作をすればよい。

【0033】上述したように、一度、サーティファイして交代処理をしながら使用した光ディスクを再びサーティファイして用いる場合、全体にPDL5、SDL9に登録されている不良セクタをPDL9に登録し直し、さらに、不良セクタになっている前後左右の将来なりそうなセクタに書かれたパターンを読み込んでエラー訂正する事象の和を調べて数が多い場合、不良セクタとしてPDL9に追加登録することによって、再び、消去、書込み、ベリファイするサーティファイ動作に比べて時間短縮を図ることができる。

【0034】次に、請求項5記載の発明の一実施例について述べる。従来は、サーティファイはディスク前面に渡って同一パターンで行われている。このパターンは、

各種パターンが考えられる。例えば、8 Tと呼ばれるものは比較的長いエラーを検出するのに優れているが、小さなエラーの場合に見逃したり、実際よりも多くなる場合がある。また、逆に3 Tと呼ばれるものは小さなエラーを見つけるのに優れるのであるが、大きなエラーを見逃したり、実際よりも少なくなる場合がある。その理由は、エラーになるかならないかは、光ディスクから得られる信号の微妙なところにおいて同一パターンでは微妙なエラーを見逃す場合があるからである。

【0035】そこで、本実施例では、特定パターンを書込みベリファイして、もし不良なセクタを検出したならば不良セクタと決定し、その情報が記録されるサーティファイ時に、第1回目に不良になったセクタの円周方向前後及び半径方向左右のセクタに第二の特定パターンを書込み読出してエラー訂正符号から不良セクタか否かを判断し、もし不良セクタならば第1回目と第2回目とを合わせて情報を登録する動作を行うことにより交代処理を行うようにしたものである。

【0036】具体的には、第1回目のサーティファイは、比較的平均的なエラーを捜すパターンで全体を行い、不良セクタを見つける。第2回目には、小さなエラーを捜すパターンでその不良セクタの前後左右のセクタをサーティファイして不良セクタを捜す。このパターンは限定する必要はなく、それぞれ特徴のあるパターンを選択すればよい。なお、不良セクタ(bad sector)の定義は、標準では、①IDの読めない数が2、3個、②SM(セクターマーク)が認識されない、③データフィールドに3バイト以上の欠陥がある、のうちに該当するとのガイドラインがある。

【0037】上述したように、前後左右の将来不良になりセクタを、全体をサーティファイしたパターンとは別のパターンで再サーティファイすることによって、2回サーティファイするよりも早く同等の効果を得ることができ、しかも、前後左右の将来不良になりそうなセクタを先に取り除くことにより、交代処理の時間短縮を図ることが可能となる。なお、この場合、不良セクタの定義を厳しくしても良い。

【0038】

【発明の効果】請求項1記載の発明は、不良セクタの情報を読出し、その不良セクタの円周方向前後及び半径方向左右のセクタの特定パターンを讀出してエラー訂正符号から不良セクタかを判断し、もし不良セクタならば交代セクタを決定し、その交代セクタに前記不良セクタの情報を再記録し、不良セクタと交代セクタの情報を登録する動作を付加して交代処理を行うようにしたので、このように不良になっているセクタの前後左右の将来不良になりそうなセクタをチェックすることによって、突然、読み書きできなくなることがなくなり、光ディスクの信頼性を向上させることができるものである。

【0039】請求項2記載の発明は、請求項1記載の発

明において、特定パターンだけでなく、ユーザが書いた各種のパターンを用いて不良セクタの判断基準を行うようにしたので、このように不良になっているセクタの前後左右の将来不良になりそうなセクタを一段と激しくチェックすることによって、突然、読み書きできなくなることがなくなり、光ディスクの信頼性を向上させることができるものである。

【0040】請求項3記載の発明は、請求項1又は2記載の発明において、不良セクタの円周方向前後及び半径方向左右のセクタが不良セクタになっているかを判断する時期を、その不良セクタの円周方向前後及び半径方向左右のセクタの1つ或いは複数を読み書きする時に行うようにしたので、このように不良になっているセクタの前後左右の将来不良になりそうなセクタのうちの少なくとも1つ以上を読み込む、書込む時にチェックすることによって、例えば、DOSのFAT領域、ルートディレクトリ領域等の常に読み書きする重要な領域で突然読み書きできなくなることがなくなり、光ディスクの信頼性を向上させることができるものである。

【0041】請求項4記載の発明は、使用中或いは使用済みの光ディスクを再びサーティファイしようとする時、記録された不良セクタをまとめ、その不良セクタの円周方向前後及び半径方向左右のセクタが不良セクタになっているかを判断し、不良セクタの場合に前記まとめの動作に加える簡便なサーティファイ動作を行うようにしたので、一度、サーティファイして交代処理をしながら使用した光ディスクを再びサーティファイして用いる場合、全体にPDL、SDLに登録されている不良セクタをPDLに登録し直し、さらに、不良になっているセクタの前後左右の将来不良になりそうなセクタに書かれたパターンを読み込んでエラー訂正する事象の和を調べて数が多い場合、不良セクタとしてPDLに追加登録することによって、再び、消去、書込み、ベリファイするサーティファイ動作に比べて時間短縮を図ることができるものである。

【0042】請求項5記載の発明は、特定パターンを書込みベリファイして、もし不良なセクタを検出したならば不良セクタと決定し、その情報が記録されるサーティファイ時に、第1回目に不良になったセクタの円周方向前後及び半径方向左右のセクタに第二の特定パターンを書込み読出してエラー訂正符号から不良セクタか否かを判断し、もし不良セクタならば第1回目と第2回目とを合わせて情報を登録する動作を行うことにより交代処理を行うようにしたので、このように前後左右の将来不良になるセクタを、全体をサーティファイしたパターンとは別のパターンで再サーティファイすることによって、2回サーティファイするよりも早く同等の効果を得ることができ、しかも、前後左右の将来不良になりそうなセクタを先に取り除くことにより、交代処理の時間短縮を図ることができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】1セクタ内に作られる内容を示す説明図である。

【図2】データフィールド内の様子を説明図である。

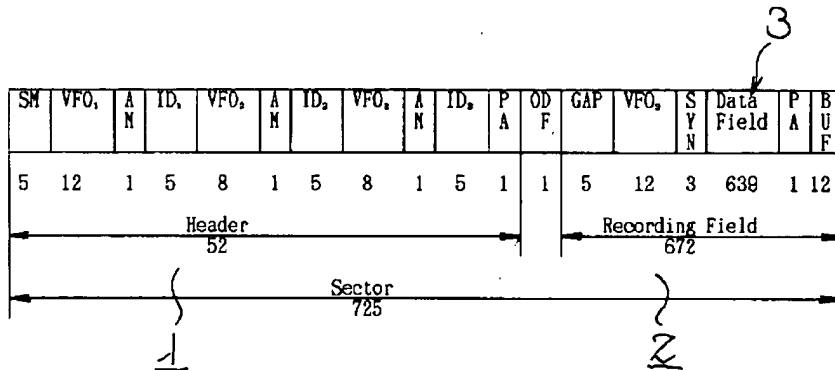
\*【図3】光ディスク内の各部の領域に対するトラック数と半径との関係を示す説明図である。

【図4】データゾーン内の内容を示す説明図である。

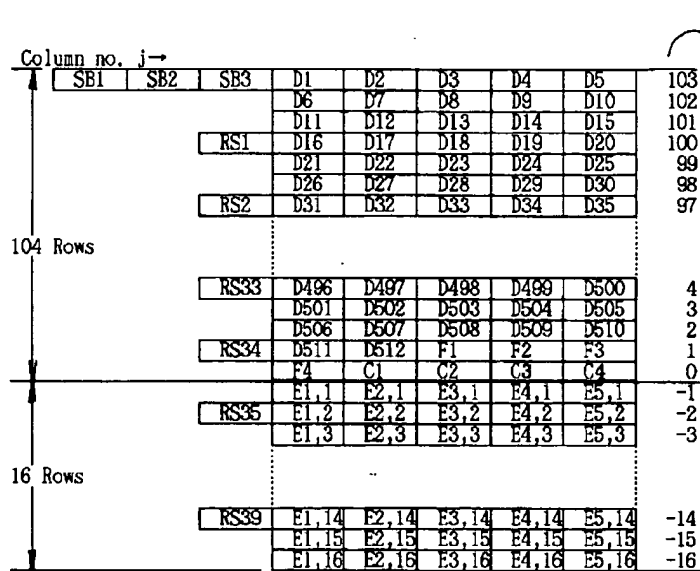
【図5】DOS内の各部領域を示す説明図である。

\*

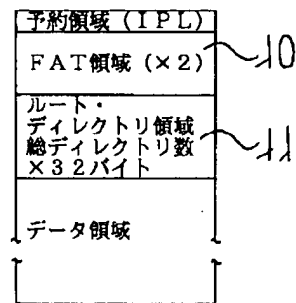
【図1】



【図2】



【図5】



【図3】

名 称	各領域の名称	トラック数	半径(mm)
Lead-in Zone	INITIAL ZONE	規定なし	22.5
	LEAD-IN TRACKS	672	
	FOCUS TRACKS		
	INNER TEST ZONE		
	INNER CONTROL ZONE		
Data Zone	DMA1, 2	3	24.00
	REWRITABLE ZONE	9,994	24.00
	EMBOSSSED ZONE	3	40.00
	DMA3, 4		
	OUTER CONTROL ZONE		
Lead-out Zone	OUTER TEST ZONE	276	40.00
	BUFFER ZONE	333	

4 6

【図4】

